CDD: 574.52623
631.4

CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA EM SOLOS DE TERRA FIRME E VÁRZEA, EM UMA ÁREA DO MUNICÍPIO DE IRANDUBA-AM[1]

José Jackson B. N. Xavier[2]
Iêda Leão do Amaral[2]
Angela Maria Imakawa[2]
Zilvanda Lourenço de O. Melo[2]
Ronaldo Ribeiro de Morais[2]
Mª Elizabeth A. Elias[2]
José Carlos Corrêa[3]

RESUMO – Tendo em vista a complexidade dos ecossistemas da região amazônica, justifica-se os estudos com o objetivo de correlacionar as densidades florísticas (vegetais superiores) com diferentes tipos de solos. O estudo foi realizado no Campo Experimental do Caldeirão, pertencente à EMBRAPA/CPAA, em solos de terra firme (Latossolo Amarelo Álico a moderado textura argilosa), Podzólico Vermelho Amarelo Tb Álico a moderado textura média/argilosa e de várzea (Gley Pouco Húmico). Os parâmetros avaliados foram as características físicas (densidade real e aparente, porosidade total, microporosidade, macroporosidade, porcentagem de agregados, umidade e granulometria) e químicas (matéria-orgânica, carbono orgânico e teores de C, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Fe) dos três tipos de solo, bem como o levantamento florístico. Os solos de terra firme mostraram-se mais bem drenados e arejados

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém-PA.

[2] Alunos do Curso de Pós-Graduação em Botânica, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e Fundação Universidade Federal do Amazonas (FUA).

[3] Professor, Curso de Pós-Graduação em Botânica, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e Fundação Universidade federal do Amazonas (FUA), Caixa Postal 487, CEP 69.011-970 Manaus, AM.



que o de várzea, porém com menos capacidade de retenção de água, apresentando características físicas mais favoráveis ao desenvolvimento da vegetação O solo da várzea, apesar de maior fertilidade, apresentou melhor estrutura e menor diversidade de espécies que os solos de terra firme. A diversidade florística não está diretamente ligada as propriedades físicas e químicas dos solos, pois houve uma inversão na densidade de espécies constatada nos três ambientes.

PALAVRAS-CHAVE: Levantamento florístico, Física e química dos solos, Várzea, Terra firme, Amazônia.

ABSTRACT – Given the complexity of ecosystems in the region, studies of the relationships between forest structure and different types of soils are needed. This study was made on the Campo Experimental do Caldeirão, belonging to EMBRAPA/CPAA, on the terra firme soils, Clayey Yellow Latisol a (Oxisols) and Sandy-Clayey Red Yellow Podzolic (Ultisols) and in varzea, Organic Matter Pour Gleysols (Inceptisols). The parameters considered were the physical (real and apparent density, total porosity, microporosity, macroporosity, percentage of aggregates, humidity and particle size distribution) and chemical (organic matter, organic carbon, and levels of C, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Fe) characteristcs of the three types of soil, and the forest structure. The soils of the terra firme forest were both much better drained and aerated than those of the varzea, while they had a lower water retaining capacity, thus showing a better structure and physical characteristics more suitable for plant growth. The varzea soil, despite its higher fertility, had a lower species diversity than the terra firme soils. The forest diversity is not directly related to physical and chemical properties of the soils, since there was an inverse relationship between the soil quality and the diversity in the three habitats.

KEY WORDS: Forest composition, Physical and chemical soils characteristics, Varzea, Terra firme, Amazonia.

INTRODUÇÃO

A Amazônia não pode ser definida fisionomicamente como floresta alta, densa e úmida de terras baixas. O mais recente mapa de vegetação da Amazônia (Prance & Brown 1987, apud Daly & Prance 1989) indica que a floresta úmida de terra firme cobre somente cerca de 53% da região, e mesmo



dentro desta categoria quatro sub-tipos são reconhecidos. A área restante é coberta por vários tipos de florestas de transição sazonal, savanas e bosques de savanas, florestas em solos arenosos, vários tipos de florestas inundadas e outros tipos de vegetação.

Na Amazônia, existem três principais categorias de vegetação: a primeira é uma floresta periodicamente inundada pela água branca (carregando sedimentos) do rio Amazonas, conhecida por "várzea"; a segunda é uma floresta inundada por rios de água preta (contendo ácidos húmicos dissolvidos), como do rio Negro, conhecida por "igapós"; o terceiro tipo de floresta é chamado "terra firme", isto é, terras elevadas que não estão sujeitas a inundações periódicas pelo sistema de grandes rios (Guillaumet 1987).

A vegetação é resultante da ação dos fatores ambientais sobre o conjunto interatuante das espécies que coabitam num espaço contínuo refletindo o clima, a natureza do solo, a disponibilidade de água e de nutrientes, assim como, fatores antrópicos e bióticos (Matteucci & Colma 1988).

O mapa geológico da Bacia do Amazonas não mostra os limites da Amazônia florística. As florestas se estendem conforme permitem o clima, os solos e outros contrastes edáficos (Daly & Prance 1989). Os mais ricos da Amazônia ocorrem ao longo dos rios barrentos que carream sedimentos erodidos das rochas vulcânicas e marinhas sedimentares dos Andes, ricas em elementos necessários para o crescimento das plantas (Nascimento & Homma 1984; Nelson s.d.).

Muitas espécies ocorrem em larga extensão ao longo do gradiente de elevação do rio, e muitas espécies de várzea podem ser encontradas também em terra firme (Worbes et al. 1992). Nas áreas alagáveis, a variação na composição de espécies é, também, uma função da tolerância da espécie aos níveis de inundação (Keel & Prance 1979).

Tendo em vista a complexidade dos ecossistemas da região amazônica, levantaram-se as hipóteses para verificar se a diversidade florística está correlacionada aos diferentes tipos de solos. Para isso, levaram-se em consideração as propriedades física e química do solo e o levantamento florístico das áreas estudadas.

O objetivo do trabalho foi tentar correlacionar os solos de terra firme (Latossolo Amarelo Álico a moderado textura argilosa e Podzólico



Vermelho amarelo Tb Álico a moderado textura média/argilosa) e de várzea (Gley Pouco Húmico) com a diversidade florística (vegetais superiores) desses ecossistemas.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área

Localização. A área estudada localiza-se no município de Iranduba-AM, margem esquerda à jusante do rio Solimões, distando 11 km da rodovia Cacau-Pirêra-Manacapuru, no ramal da Colônia Caldeirão e a 16 km do Porto de Cacau-Pirêra, entre as coordenadas geográficas 03°14'22" e 03°15'47" S e 60°13'02" e 60°13'50" W; no Campo Experimental do Caldeirão, pertencente a EMBRAPA-CPAA (Figura 1).

Clima. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Ami (EMBRAPA 1988/90) e Afi (Ribeiro 1976), conhecido como tropical quente úmido. Apresenta temperatura média anual de 27,7°C e 2.461 mm de chuva, com 80% da precipitação ocorrendo no período de outubro à maio (EMBRAPA 1987).

Solos. O campo experimental possui uma área de 187,63 ha, sendo 46,99% correspondendo aos Latossolos Amarelos, 26,87% aos Pdzólicos Vermelho-Amarelos, 19,88%, aos Gley Pouco Húmico, 5,09%, aos Solos Hidromórficos Indiscriminados e cerca de 1,17% são ocupados pelas águas internas (EMBRAPA 1987).

Os solos estudados foram: Gley Pouco Húmico, situado no ecossistema de várzea, Latossolo Amarelo Álico a moderado textura argilosa e Podzólico Vermelho Amarelo Tb Álico a moderado textura média/argilosa situados em terra firme (EMBRAPA 1987).

Vegetação. A vegetação estudada tem uma fisionomia variável, onde no Latossolo apresenta uma vegetação exuberante, com árvores emergentes como a "Cupiúba" (*Goupia glabra*), sub-bosque moderadamente denso, com dominância de "breus" (*Protium* spp.), "timbó" (*Derry* spp.) e regeneração



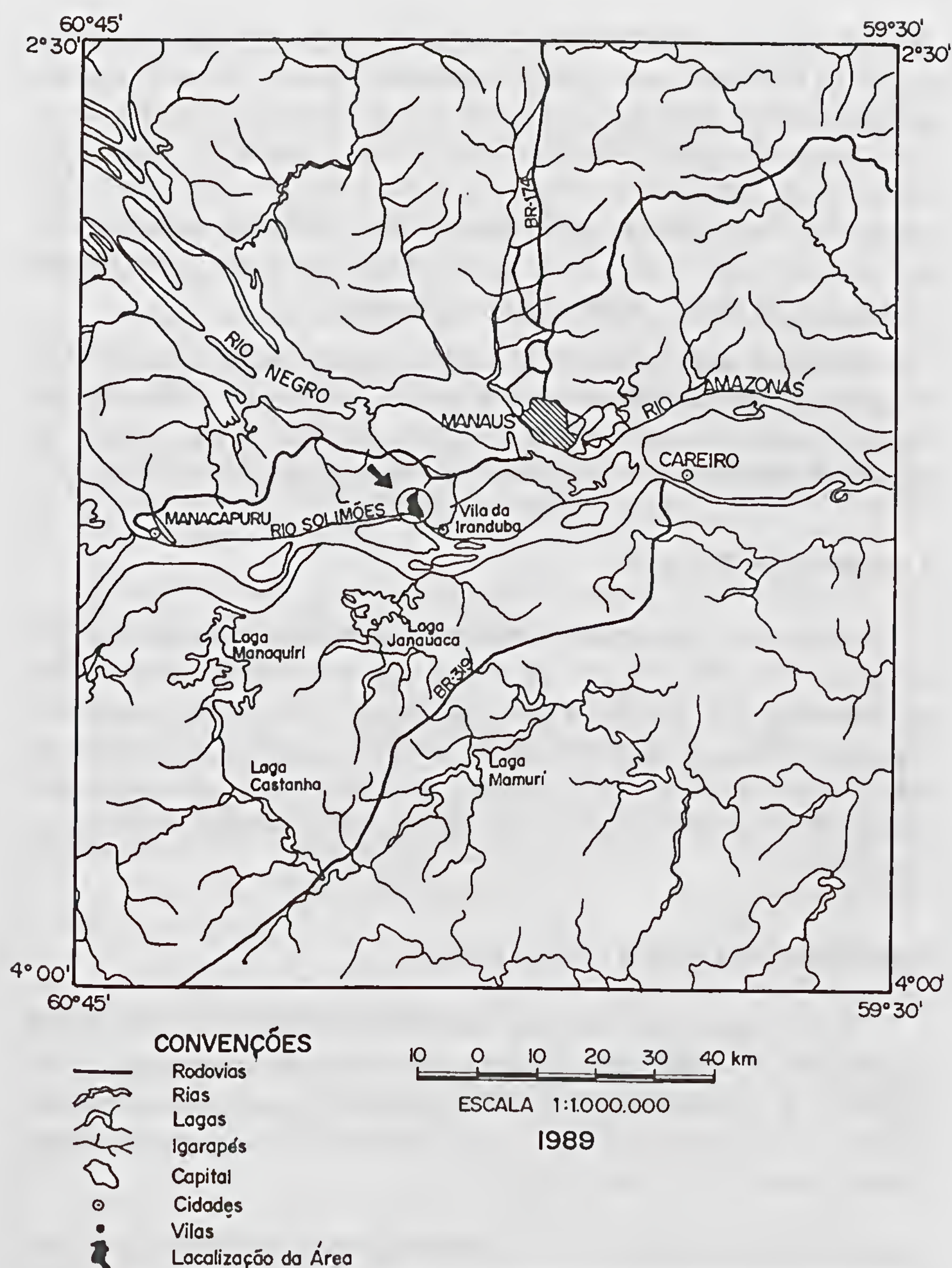


Figura 1 - Localização da área estudada no município de Iranduba-AM.

de palmeiras como: *Maximiliana* spp., *Astrocaryum* spp. Apresenta dominância de plantas herbáceas, como Maranthaceae, este tipo de vegetação é denominado por floresta densa de terra firme (Prance & Brown 1987). No Podzólico a fisionomia da vegetação modifica-se um pouco, é mais baixa, com menor densidade de espécies, área basal baixa e sub-bosque mais denso, com dominância de Melastomataceae, Bignoniaceae, Arecaceae (pequenas palmeiras) e herbáceas, estas com maior freqüência que no tipo anterior, onde se destacam as Heliconiaceas e as Maranthaceas.

O Gley é composto de uma vegetação menos exuberante, de baixa diversidade, com dominância de *Triplales* sp., *Bactris* sp. e *Astrocaryum jauary*. O sub-bosque é denso, porém não muito diversificado quanto ao número de espécies, sendo dominado praticamente por Heliconiaceae.

Levantamento Florístico

Para efetuar o levantamento florístico da área, foram marcadas parcelas de 10m x 10 m (100 m^2), uma em cada tipo de solo. Foram medidos todos os indivíduos com diamêtro a altura do peito (DAP) $\geq$ 5 cm, e coletadas amostras botânicas para identificação das espécies, realizada no Herbário do INPA. Após a identificação das espécies, procederam-se os cálculos da área basal (AB) e a determinação do número de indivíduos, famílias e espécies em cada parcela.

Caracterização Química e Física do Solo

Nas parcelas de 100 m^2, foram coletadas 9 amostras compostas de solo as quais foram submetidas às análises químicas no laboratório do CPAA/ EMBRAPA, 9 amostras deformadas e 9 não deformadas para as análises físicas, nos laboratórios do INPA e CPAA/EMBRAPA, respectivamente, dos três tipos de solos especificados.

Análises Químicas dos Solos. As análises químicas do solo seguiram as recomendações e métodos preconizados pelo Manual de métodos de análises de solo (EMBRAPA 1979).



Foram determinados os teores de C, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Fe e Na; e o pH em H_2O e em KCl normal.

O carbono orgânico foi determinado pelo método WALKEY e BLACK (Osaki 1991).

A matéria orgânica foi determinada pela fórmula: M.O. = % C x 1,923 (Osaki 1991).

A capacidade de troca catiônica efetiva (CTCef) foi obtida pela soma dos teores de Ca, Mg, Al e K; e a saturação de Alumínio foi calculada pela fórmula: %AL = Al x 100 / CTCef, de acordo com Corrêa (1989).

Análises Físicas dos Solos. A Densidade Real foi obtida através do método do balão volumétrico e a Densidade Aparente (Global), através do método do torrão (EMBRAPA 1979).

Porosidade total foi obtida através da fórmula (Corrêa 1984; Kiehl 1979): PT (%) = (densidade real - densidade aparente) / densidade real x 100.

Microporosidade foi determinada pela "mesa de tensão", com o emprego de amostras com estruturas não deformadas (EMBRAPA 1979).

Macroporosidade foi obtida através de amostras não deformadas a tensões de 1/10 atm, pelo método da placa porosa descrita por Richards (1954, apud Corrêa 1986) e calculada pela diferença entre a porosidade total e a microporosidade.

Percentagem de agregados foi realizada através do método por via úmida-opção 2 (EMBRAPA 1979).

Umidade a 3/10, 10/10, 25/10, 50/10, 75/10, 110/10 e 150/10 de atmosfera. Utilizando o método "panela de pressão" com placa de cerâmica (EMBRAPA 1979).

Granulometria: foram separadas areia grossa e areia fina através de tamização, usando-se peneiras de malha 0,2 e 0,005 mm, respectivamente.

A argila foi separada pelo método de pipeta modificada (EMBRAPA 1979). O silte foi obtido pela diferença.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análises Físicas dos Solos

Porosidade Total, Macro e Microporosidade. Constata-se que no solo de várzea (Figura 2),que o volume de microporos é bem maior que nos demais solos. Em relação a macroporos, o volume é maior nas camadas superficiais, até 20 cm de profundidade e, a partir desse ponto, o volume é praticamente o mesmo.

Com essas constatações, para as áreas estudadas, podemos afirmar que os solos de terra firme são mais bem drenados e arejados que o de várzea, porém, com menos capacidade de retenção de água. Por outro lado, os números da Tabela 1, no que se refere à porosidade total, indicam que os solos de terra firme são mais arenosos que os de várzea.

Tabela 1 - Valores médios de porosidade total, microporosidade e macroporosidade dos solos de várzea (1) e de terra firme (Latossolo - 2 e Podzólico - 3), no Município de Iranduba-AM.

Profundidade	Microporos			Macroporos			Porosidade Total		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0 - 20	44,94	34,47	29,89	14,24	13,30	15,64	59,18	47,77	45,53
20 - 40	48,47	35,61	35,02	6,78	10,64	9,55	55,25	46,25	44,57
40 - 60	46,28	37,19	35,16	6,95	8,44	7,46	53,23	45,63	42,62

Entre os solos de terra firme, o Podzólico é mais arenoso que o Latossolo, no entanto, na camada superficial, até 20 cm de profundidade, o Podzólico tem maior volume de macroporos, portanto retém menor quantidade de água, de acordo com Kiehl (1979).

Distribuição e Tamanho dos Agregados. A distribuição dos tamanhos dos agregados dos três tipos de solos especificados (Tabela 2, Figura 3), mostraram que nos solos de várzea houve uma predominância de agregados com diâmetro inferior a 0,5 mm, o que não foi evidenciado nos solos restantes. Nestes solos, a predominância foi de agregados com diâmetro superior a 1,0 mm. O comportamento dos agregados em relação a profundidade, da coleta variou somente entre os solos de várzea, onde foi registrada



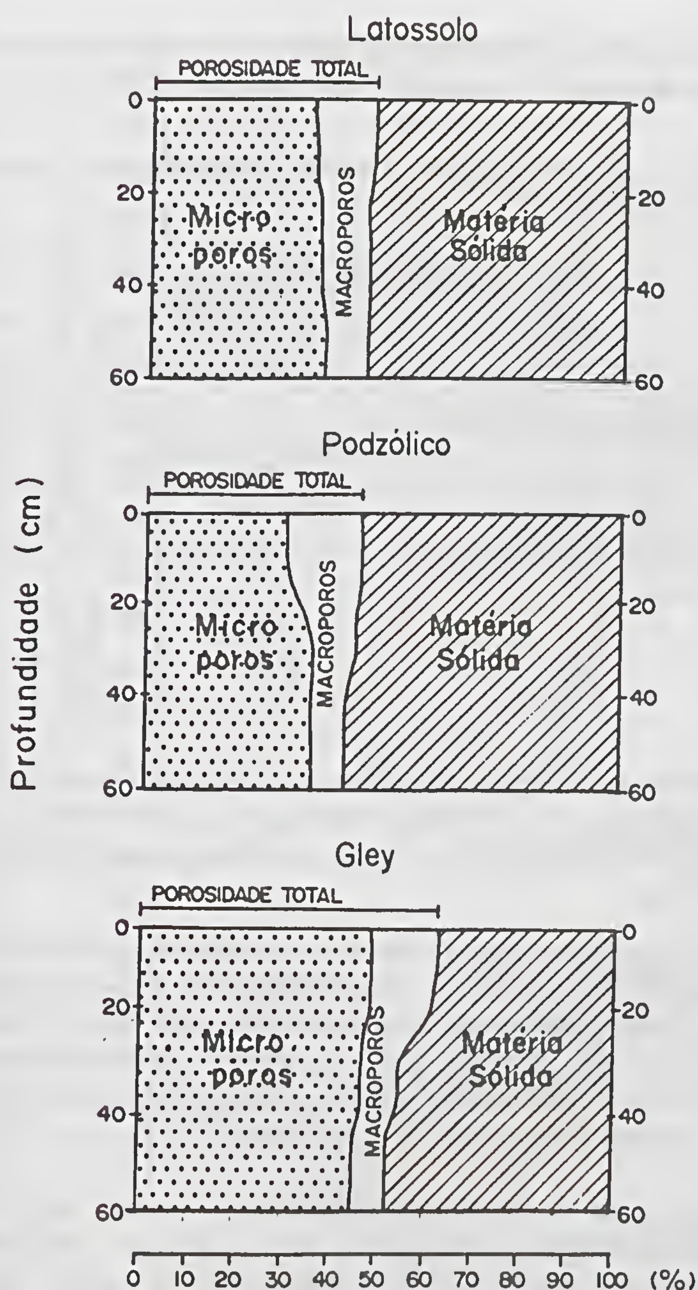


Figura 2 - Diagrama físico, volumétrico em 3 tipos de solos, no município de Iranduba-AM.

uma tendência de queda na percentagem de agregados da menor para a maior profundidade com exceção dos agregados inferiores a 0,25 mm.

Tabela 2 - Distribuição das diferentes classes de tamanho de agregados, de três diferentes solos, no Município de Iranduba-AM.

Classes de tamanho dos agregados	Solos e profundidade em (cm)								
	Várzea[1]			Terra firme					
				I[2]			II[3]		
	0–20	20–40	40–60	0–20	20–40	40–60	0–20	20–40	40–60
4 – 2	5,6	1,9	0,41	76,2	56,9	33,5	60,3	44,3	29,9
2 – 1	14,2	10,5	4,6	20,7	30,2	35,4	29,9	38,3	36,8
1 – 0,5	11,6	11,8	7,41	0,6	5,1	15,4	2,7	7,0	14,6
0,5 – 0,25	10,9	12,8	9,7	0,5	2,8	7,4	1,7	3,6	8,9
< 0,25	57,7	63,0	77,9	2,0	5,0	8,3	5,4	6,8	10,1

1 - Gley Pouco Húmico
2 - Podzólico
3 - Latossolo

Comportamento semelhante se registrou somente a partir dos agregados maiores que 2,0 mm, pertencentes aos solos Latossolo e Podzólicos; nas demais classes, a situação foi inversa, ou seja, aumentou da menor para a maior profundidade.

Em relação aos três solos analisados e a distribuição dos agregados, constata-se que os solos de várzea são mais limitados para o uso agrícola que os outros, principalmente pelo movimento de água, arejamento e permeabilidade. Esses fenômenos físicos limitam o desenvolvimento do sistema radicular das plantas e dificultam o manejo do solo, concordando, assim, com a relação apresentada por Moniz (1975).

Granulometria. A análise granulométrica dos solos de várzea e terra firme (Tabela 3), mostra o solo Gley como franco siltoso, o Latossolo, como franco argilo arenoso e o Podzólico como franco arenoso (de acordo com o "Triângulo para classificação das classes texturais do solo", adotado pela Sociedade Brasileira de Ciências do Solo).





Figura 3 - Distribuição dos agregados de três tipos de solos diferentes no município de Iranduba-AM.

Tabela 3 - Análise granulométrica dos solos de várzea e terra firme, no Município de Iranduba.

Solo	Profundidade (cm)	Composição granulométriea (%)				Classes Texturais
		Areia		Silte	Argila em H_20	
		Grossa	Fina			
		2,0 – 0,20 mm	0,20 – 0,5 mm	0,05 – 0,002 mm	0,002 mm	
Gley pouco húmico	0 – 20	0,40	6,12	68,05	25,42	Franeo Siltoso
	20 – 40	1,10	11,47	67,04	20,38	
	40 – 60	1,06	14,24	62,49	22,22	
Latossolo amarelo álieo a moderado textura argilosa	0 – 20	42,72	21,44	12,30	23,52	Franco Argilosc Arenoso
	20 – 40	37,30	17,97	13,84	30,87	
	40 – 60	32,05	18,41	9,51	40,02	
Podzólieo vermelho Tb álieo a moderado textura média argilosa	0 – 20	49,80	19,95	10,74	19,90	Franeo Arenoso
	20 – 40	39,68	19,56	12,42	23,32	
	40 – 60	30,60	20,89	12,41	36,10	

Curva Característica de Umidade do Solo. No Latossolo e no Podzólico as maiores amplitudes de variação de teor de umidadc ocorreram entre 0,3 a 1,0 atm. Corrêa (1984) observou que essa amplitude de variação, para os mesmos tipos de solo, ocorreu entre 0,1 a 1,0 atm. A tendência a horizontalidade da curva iniciou-se apartir de 1,0 atm, explicando que, a partir desse ponto, há uma menor disponibilidade de água para as plantas, principalmente nas profundidades de 0-40 cm.

No solo de várzea obscrvam-se três variações de amplitudes, a primeira entre 0,3 a 1,0 atm, com acentuado declínio, a segunda, dc 1,0 a 7,5 atm, com declínio mais moderado. A partir de 7,5 atm, verificou-se a horizontalidade da curva, com inversão dos pontos de profundidade 0-40 cm cm rclação aos solos anteriormente discutidos.



Densidade Aparente. O comportamento dos solos amostrados indicou aumento da densidade aparente de acordo com a profundidade. A densidade aparente do solo Gley foi inferior aos demais solos. O Latossolo foi inferior ao Podzólico, com exceção na profundidade de 20-40 cm.

O Latossolo e o Podzólico em relação ao Gley, apresentam maiores restrições ao desenvolvimento das plantas, menor estruturação e porosidade total, observando-se o mesmo comportamento no Latossolo em relação ao Podzólico. Essas constatações foram definidas por Kiehl (1979).

Densidade Real. A densidade real, para os três tipos de solo, mostrou-se de forma homogênea com poucas variações entre as profundidades de 0-20 a 20-40 cm, com exceção da profundidade 40-60 cm, onde houve variação inversa entre os solos Latossolo e Podzólico. Os valores de densidade real não indicam influência direta no desenvolvimento de plantas e conforme Kiehl (1979), os valores encontrados aproximam-se da densidade real padrão de 3,0 g/cm^3, encontrada nas regiões tropicais e subtropicais.

Análises Químicas dos Solos

Matéria Orgânica. Os valores de N para todos os solos (Tabela 4), foram classificados de nível médio, de acordo com Kiehl (1979). A percentagem de Carbono foi considerada baixa para o Gley e alta para o Podzólico e o Latossolo. A matéria orgânica teve comportamento semelhante ao nitrogênio.

Tabela 4 - Resultados analíticos dos solos de várzea e terra firme, no Município de Iranbuba.

Solo	Profundidade (cm)	%			C/N
		N	C	M.O.	
Gley	0 – 20	0,14	0,61	1,05	4,3
	20 – 40	0,09	0,47	0,79	5,2
	40 – 60	0,08	0,35	0,60	4,4
Latossolo	0 – 20	0,13	2,86	4,92	22,0
	20 – 40	0,11	2,30	3,97	20,9
	40 – 60	0,10	1,66	2,85	16,6
Podzólico	0 – 20	0,11	3,14	5,39	28,5
	20 – 40	0,10	2,40	4,13	24,0
	40 – 60	0,09	1,57	2,70	17,4



Na relação C/N observou-se que o teor de N praticamente não se alterou entre os solos estudados, ocorrendo o mesmo com o teor de C. A relação C/N para o solo Gley foi inferior ao Latossolo e ao Podzólico, conseqüentemente, o solo Gley apresenta uma melhor eficiência na disponibilidade de nitrogênio para as plantas. Esse fato pode ser enfatizado pela quantidade de liteira apresentada (Tabela 5), pois, quando se adiciona ao solo restos de cultura de uma C/N muito alta, ocorre competição entre microorganismos e plantas pelo N disponível (Malavolta 1976).

Tabela 5 - Caracterização florística de uma área de $100m^2$ nos solos de várzea e terra firme, no Município de Iranduba.

Tipo de solo	Número de Indivíduos	Número de Famílias	Número de Espécies	DAP (cm)	AB (m^2)	Leteira Peso Seco (kg)
Gley (Várzea)	20	08	11	260,918	0,4320	46,31
Latossolo (Terra Firme)	27	14	22	387,287	0,1887	49,63
Podzólico (Terra Firme)	28	11	15	233,386	0,1957	48,31

Alterações Químicas dos Solos. O pH em água variou de 4,01 a 4,83 (Tabela 6), considerando-se, por conseguinte, fortemente ácido. O teor de Alumínio foi maior no solo Gley, nas profundidades de 0-20 e 20-40, enquanto que, na profundidade de 40-60 foi inferior nos solos Latossolo e Podzólico. Verifica-se ainda que o teor de alumínio no Podzólico foi inferior ao Latossolo (Tabela 7).

A saturação de Al para os solos Gley foi considerada baixa, entretanto, para os solos Latossolo e Podzólico foi considerada muito alta, (EMBRAPA 1979; Osaki 1991).

No solo Gley o P foi superior aos demais solos estudados (Tabela 6), podendo ser considerado alto, enquanto que nos demais é considerado limitante, de acordo com EMBRAPA (1979). Para os elementos Ca, Mg, Mn, Fe e Zn considera-se o mesmo comportamento (Tabelas 6-7).

A CTCef apresenta-se baixa para os solos Latossolo e Podzólico (Tabela 7) e alta para o Gley (EMBRAPA 1979; Corrêa 1989; Osaki 1991).



Tabela 6 - Resultados das análises químicas dos solos de várzea e terra firme no Município de Iranduba-AM.

Solos	Profundidade	pH	pH	P	Mn	Fe	Zn
	(H2O)	(Kcl)	ppm		p/m		
	0 - 20	3,36	3,60	50,60	43,3	812,0	39,3
Gley	20 - 40	4,72	3,95	70,00	37,3	342,0	52,0
	40 - 60	4,83	3,98	71,60	32,6	309,3	48,0
	0 -20	4,12	3,99	2,00	2,00	276,0	53,0
Latossolo	20 -40	4,33	4,11	0,75	2,00	201,0	16,0
	40 - 60	4,38	4,16	1,00	2,00	63,0	34,0
	0 - 20	4,01	3,94	3,00	8,00	242,0	16,0
Podzólico	20 - 40	4,28	4,08	2,00	2,00	142,0	17,0
	40 - 60	4,30	4,13	0,75	2,00	116,0	11,0

Tabela 7 - Capacidade de troca catiônica efetiva (CTef), Saturação de Alumínio (%Al) e resultados das análises de Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Alumínio (Al) e Potássio (K) dos solos de várzea e terra firme no Município de Iranbuba-AM.

Solos	Profundidade	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Al^{+3}	K^{+1}	CTCef	%Al
			Meq/100g			Meq/100g	
	0 - 20	7,40	4,11	0,74	89,30	12,48	5,93
Gley	20 - 40	7,83	4,51	0,69	78,60	12,23	5,64
	40 - 60	8,84	4,69	0,42	83,60	14,16	2,96
	0 -20	0,23	0,09	0,58	68,00	1,07	54,20
Latossolo	20 -40	0,19	0,10	0,61	31,50	0,92	66,30
	40 - 60	0,21	0,09	0,95	63,50	1,14	67,37
	0 - 20	0,20	0,20	0,54	77,00	1,13	47,78
Podzólico	20 - 40	0,25	0,16	0,56	54,50	1,11	50,45
	40 - 60	0,19	0,08	0,62	26,00	0,96	64,58

Caracterização Florística

No solo de várzea há uma menor densidade de indivíduos, diversidade de famílias e espécies e de liteira em relação aos outros solos (Tabela 5). Constataram-se, também, menores DAP e AB no solo Podzólico, e maiores no Latossolo, ficando o Gley na posição intermediária. Na Tabela 8 são apresentadas as famílias e espécies com DAP $\geq$ 5 cm, DAP e AB médios, assim como, a sua ocorrência nos diferentes tipos de solos estudados.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Tabela 8 - Relação das espécies coletadas com DAP ³ 5cm em diferentes solos, numa área do Município de Iranduba-AM.

Família	Espécie	DAP (cm)	AB (m^2)	Ocorrência		
				Latossolo	Podzólico	Gley
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	8,594	0,0058		X	
Annonaceae	*Bocageopsis multiflora*	14,467	0,0167	X		
Arecaceae	*Astrocaryum jauary* Mart. (Mart.) R.E. Fries	15,279	0,0018			X
"	*Astrocaryum mumbaca* Mart.	4,775	0,0018	X		
"	*Bactris* sp.	6,536	0,0027			X
Apocynaceae	*Tabernaemontana siplulitica* (L.F.) L.	5,061	0,0020			X
"	*Lacmelia arborescens* (Muell.) Arg.	4,934	0,0019		X	
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* D. Don	4,775	0,0018		X	
Burseraceae	*Protium brasiliensis* Engl. (Spreng.)	6,430	0,0032	X		
"	*Protium* sp. 1	22,314	0,0391	X		
"	*Protium* sp. 2	19,099	0,0286	X		
Celastraceae	*Goupia glabra* Aubl.	47,746	0,1790	X		
Cecropiaceae	*Cecropia* sp.	5,411	0,0063		X	
Connaraceae	*Raurea* sp.	5,013	0,0097	X		
Euphorbiaceae	Indeterminada	6,462	0,0033			X
Fabaceae	*Derrys* sp.	6,430	0,0032	X		
"	*Hymenolobium* sp.	19,130	0,0287		X	
Lauraceae	*Licaria macrophylla* (A.C. Smith)	7,294	0,0035			X
"	*Licaria* sp.	8,117	0,0052		X	
Lecythidaceae	Indeterminada	25,465	0,0509	X		
"	*Eschweilera amazonica* R. Knuth	22,287	0,0390	X		
"	*Eschweilera albiflora* A.P. DC.	7,427	0,0043		X	
"	*Eschweilera artropetialata* Mori	8,913	0,0062		X	
"	*Eschweilera* sp. 1	8,594	0,0058		X	
"	*Eschweilera* sp. 2	9,231	0,0067		X	
"	*Eschweilera* sp. 3	8,918	0,0062	X		
"	*Gustavia elliptica* Mori	5,029	0,0020	X		
Linaceae	*Hebepetalum humirifolium* (Planch.) Bth.	8,133	0,0054	X	X	



Família	Espécie	DAP (cm)	AB (m^2)	Latossolo	Podzólico	Gley
Melastomataceae	*Miconia* sp.	22,345	0,6392	X		
Menispermaceae	*Abuta* sp.	6,048	0,0029	X		
Mimosaceae	*Inga alba* Willd.	5,730	0,0026			X
"	*Pithecellobium cochleatum* (Willd.) Mar.	12,971	0,0132			X
"	*Pithecellobium* sp. 1	12,860	0,0130	X		
"	*Pithecellobium* sp. 2	16,106	0,0204	X		
Moraceae	*Helicostylis elegans* (March.) C.C. Berg.	4,777	0,0018	X		
Myrtaceae	*Eugenia lambertiana* DC.	9,899	0,0077	X		
Polygonaceae	*Triplaris surinamensis* Cham.	41,380	0,1345			X
"	*Triplaris* sp.	28,903	0,0656			X
Sapindaceae	*Matayba macrostylis* Radlk.	9.708	0,0074			X
Sapotaceae	*Ecclinusa abbreviata* Ducke	9,836	0,0076	X		
Sterculiaceae	*Theobroma sylvestris* Mart.	6.366	0,0032	X		
Tiliaceae	*Apeiba tibourban* Aubl.	6,621	0,0034			X
Vochysiaceae	*Vochysia* sp.	63.662	0,3183	X		
Violacea	*Leonia cymosa* Martius	5,411	0,0023		X	
"	*Leonia* sp.	4,775	0,0018		X	
"	*Paypayrola blanchetiana* Tul.	4,775	0,0018		X	

Mediante os resultados alcançados, supõem-se que as propriedades físicas do solo de várzea, discutidas anteriormente, influenciaram as diferenças apresentadas nas tabelas acima referidas.

As propriedades químicas não influíram positivamente na diversidade florística. Essa constatação pode ser observada em relação ao solo de várzea mais fértil, também discutido anteriormente, o qual apresentou menor densidade de espécies que os de Terra Firme.

Campbell et al. (1992), estudando uma área de várzea, no rio Juruá (AM), de diferentes idades, constataram que nas várzeas mais jovens, a densidade de espécies é menor que nas mais antigas, em virtude do período de inundação nessas áreas. Schubart (1983) cita que na Amazônia a floresta não vive do solo, mas sobre o solo.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

CONCLUSÕES

Os solos de Terra Firme (Latossolo e Podzólico) apresentam características físicas mais apropriadas ao desenvolvimento da vegetação e com uma melhor estruturação.

Os solos de várzea apresentam uma fertilidade natural superior aos solos de Terra Firme (Latossolo e Podzólico), possuindo uma CTCef maior e uma porcentagem de Al^{+3} menor que os demais solos estudados.

A diversidade florística não está ligada diretamente as propriedades físicas e químicas dos solos, pois houve uma inversão na densidade de espécies constatada nos três ambientes estudados.

Uma das espécies da família Linaceae (*Hebepetalum humirifolium*) ocorreu em dois tipos de solos, Latossolo e Podzólico. Observou-se, também, que nenhuma espécie coletada em Terra Firme, ocorreu em Várzea, e vice-versa (Tabela 8).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Luiz Antônio de Oliveira pesquisador do INPA, pela concessão e facilidade do uso do Laboratório de Solos, assim como aos laboratóristas: Jonas de Oliveira Moraes, José Edivaldo Chaves, Raimundo Tavares e em especial ao Sandoval do Nascimento Morais pela ajuda imprescindível nas análises efetuadas. Agradecemos ainda aos mateiros da CPBO, José Lima dos Santos e José Guedes de Oliveira assim como aos Laboratoristas de Solos da CPAA/EMBRAPA pela análise de alguns parâmetros.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPBELL, D.G.; STONE, J.L. & ROSAS JR., A. 1992. A comparison of the phytosociology and dynamics of three floodplain (várzeas) forest of known ages, Rio Juruá, Western Brazilian Amazon. *Bot. J.*, London, (108): 213-237.

CORRÊA, J.C. 1984. Características físico-hidrícas dos solos Latossolo amarelo, Podzólico vermelho amarelo e Podzol hidromórfico do Estado do Amazonas. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 3(19): 347-360.

CORRÊA, J.C. 1989. *Avaliação da degredação de pasto em um latossolo amarelo da Amazônia Central*. Piracicaba, Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, 111p. Tese de Doutorado.

DALY, D.C. & PRANCE; G.T. 1989. Brazilian amazon. In: CAMPBELL, D.G. & HAMMOND, H.D. (eds.). *Floristic inventary of tropical countries*. New York, New York Botanical Garden, 545p.

EMBRAPA. 1979. *Manual de métodos de análises de solo*. Rio de Janeiro, EMBRAPA/ SNLCS.

EMBRAPA. 1980. *Levantamento dilacerado dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da Estação Experimental de Caldeirão de UEPAE, Manaus*. 22p. Relatório Técnico.

EMBRAPA. 1982. *Boletim Agrometereológico*. Manaus, EMBRAPA/UEPAE. (1987).

GRIMALDI, C.; SARRAZIN, M. et al. 1990. *Efeitos da vegetação e da ação do homem sobre a estrutura dos latossolos argilosos da Amazônia brasileira*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Departamento de Ecologia. 8p. Mimeografado.

GRIMALDI, C.; LUIZÃO, R.C.; CHAUVEL, A. (s.d.). *Pulsações no funcionamento hídrico e bioquímico dos solos num ecossistemas florestal amazônico*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Departamento de Ecologia, 2p. Mimeografado.

GUILLAUMET, J.L. 1987. Some structural and floristic aspect of the forest. *Experientia*, 43: 241-251.

KEEL, S.H. & PRANCE, G.T. 1979. Studies of the vegetation of a white-sand black-water igapó (Rio Negro, Brasil). *Acta Amazon.*, Manaus, 9: 645-655.

KIEHL, E. J. 1979. *Manual de edafologia*: relações solo-planta. São Paulo, Agronômica Ceres, 262p.

MALAVOLTA, E. 1976. *Manual de química agrícola*: nutrição de plantas e fertilidade do solo. São Paulo, Agronômica Ceres, 528p.

MATTEUCCI, S.D. & COLMA, A. 1988. *Metodologia para el studio de la vegetación*. Washington, OEA. 168p. (Série de biologia, 22).

MURPHY, J. & RILEY, J. R. 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural Waters. *Anal. Chine. Acta*, Austerdam, 27: 31-36.



NASCIMENTO, C.N.B. & HOMMA, A.K.O. 1984. *Amazônia*: meio ambiente e tecnologia agrícola. Belém, EMBRAPA/CPATU, 282p.

NELSON, B.W. (s.d.) *Diversidade florística de ecossistemas amazônicos*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Coordenação de Botânica. 13p. mimeografado.

OSAKI, F. 1991. *Calagem & adubação*. 2 ed., Campinas, Instituto de Ensino Agrícola, 503p.

PRANCE, G.T. & BROWN JR., K.S. 1987. *The principal vegetation types of the Brazilian Amazon*. In: WHITMORE, T.C. & PRANCE, G.T. (eds.). *Biogeography and Quaternary history in tropical América*. Oxford, Clarendon Press, p.30-31.

REICHARDT, K. 1987. *A água em sistemas agrícolas*. São Paulo, Manole.

